



ESTUDIOS GERENCIALES

www.elsevier.es/estudios_gerenciales

Artículo

Transferibilidad de competencias profesionales, impactos y estrategias en 2 estudios de caso en la frontera norte de México

René Ileana Velázquez Pompeyo^a y Cirila Quintero Ramírez^{b,*}^a Profesora de Asignatura, Centro de Estudios Superiores-CTM, Mérida, Yucatán, México^b Investigadora Titular, El Colegio de la Frontera Norte, Matamoros, Tamaulipas, México

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 7 de febrero de 2014

Aceptado el 22 de enero de 2015

On-line el 24 de marzo de 2015

Códigos JEL:

O31

O32

O33

Palabras clave:

Competencias profesionales

Transferibilidad

Investigación y desarrollo

Multinacionales

Sistema sociotécnico

RESUMEN

Esta investigación analiza la transferibilidad de competencias profesionales y sus impactos en las actividades de investigación y desarrollo de 2 multinacionales del sector electrónico en Baja California, México. La metodología se sustenta en la revisión de documentos, el estudio de caso, la entrevista en profundidad y la Encuesta de Evaluación de Sistemas Sociotécnicos. Los resultados compilan los elementos y las estrategias del contexto laboral que posibilitan o impiden la transferibilidad y los impactos de este proceso en la empresa. Las conclusiones destacan, en ambos casos, impactos positivos como el liderazgo en el mercado, las innovaciones y la adaptación de tecnología. Sin embargo, se señalan barreras corporativas que limitan su participación y competitividad en el mercado electrónico.

© 2015 Universidad ICESI. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Transferability of professional competences, impacts and strategies in two case studies on the northern border of Mexico

ABSTRACT

This research analyzes the transferability of professional competences and their impact on the research and development of two multinational electronics sector in Baja California, Mexico. The methodology is based on review of documentary sources, case study, in-depth interviews and Socio-Technical Systems Assessment Survey. The results compiled the elements and strategies of labor context that enable or hinder the transferability and impacts of this process in the company. The conclusions highlight, in both cases, positive impacts such as market leadership, innovation and technology adaptation. Notwithstanding, it is pointed corporate barriers that limit their participation and competitiveness in the electronic market.

© 2015 Universidad ICESI. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

JEL classification:

O31

O32

O33

Keywords:

Professional competences

Transferability

Research and development

Multinationals

Sociotechnical system

* Autor para correspondencia: Paso de la Reforma 34, Colonia San Francisco, CP 87350, Matamoros, Tamaulipas, México.
Correo electrónico: cirilaq@yahoo.com.mx (C. Quintero Ramírez).

Transferência de competências profissionais, impactos e estratégias em dois estudos de caso na fronteira norte do México

R E S U M O

Classificações JEL:

O31
O32
O33

Palavras-chave:

Competências profissionais
Transferência
Investigação e desenvolvimento
Multinacionais
Sistema sócio-técnico

Esta investigação analisa a transferência de competências profissionais e seus impactos nas actividades de investigação e desenvolvimento das multinacionais do sector electrónico na Baixa Califórnia, México. A metodologia sustenta-se na revisão de documentos, no estudo de caso, na entrevista em profundidade e na Encosta de Avaliação de Sistemas Sócio-técnicos. Os resultados compilam os elementos e as estratégias de contexto laboral que possibilitam ou impedem a transferência e os impactos deste processo na empresa. As conclusões destacam, em ambos os casos, impactos positivos como a liderança no mercado, as inovações e a adaptação de tecnologia. Contudo, assinalam-se barreiras corporativas que limitam a sua participação e competitividade no mercado electrónico.

© 2015 Universidad ICESI. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introducción

En México, la localización de las subsidiarias de compañías multinacionales fue, primero, en la frontera norte, y posteriormente en las regiones del centro y sur mediante el esquema de subcontratación, bajo el nombre de maquila¹. Después de formar parte del eslabón industrial como ensambladoras, algunas multinacionales han emprendido labores complejas, como investigación y desarrollo (I + D), para mantener su competitividad en el mercado. En este sentido, la I + D requiere la transferibilidad de las competencias profesionales de su capital humano para la resolución de múltiples problemas que suceden en la cotidianidad del trabajo.

Desde esta perspectiva, las propuestas teóricas y empíricas para analizar la transferibilidad de las competencias profesionales son escasas, y en particular las competencias profesionales que son utilizadas en la I + D. De ahí que el objetivo central de este trabajo es señalar los resultados de la transferibilidad de las competencias profesionales en las actividades de I + D en las multinacionales en Baja California, México. En este sentido, los principales interrogantes son: ¿cuáles son los elementos de la I + D en la multinacional y las estrategias que posibilitan u obstaculizan la transferibilidad? ¿Cuáles son las competencias profesionales que resultan de la transferibilidad en las actividades de I + D en la multinacional?

El artículo está organizado de la siguiente forma. Inicialmente se presenta el marco conceptual el cual integra 3 subapartados; el primero de ellos comprende los conceptos de transferibilidad y las competencias profesionales; en el segundo subapartado se describen los elementos y los 4 procesos de la transferibilidad, y el tercer subapartado integra la teoría del sistema sociotécnico, donde sus indicadores son utilizados para describir los contextos laborales. Posteriormente, la tercera sección presenta la metodología utilizada para recopilar las competencias profesionales obtenidas de la transferibilidad que contiene la encuesta del sistema sociotécnico, la entrevista a profundidad y las consideraciones para la selección de 2 estudios de caso, es decir, 2 empresas multinacionales con I + D. La cuarta sección contiene los resultados de la evaluación obtenida de los ingenieros del departamento de I + D sobre los elementos sociotécnicos, complementada con las descripciones cualitativas sobre cuáles son los que facilitan u obstaculizan la transferibilidad. Además, en cada elemento sociotécnico se señalan

las competencias profesionales que se han obtenido por la transferibilidad. Finalmente, se indican las principales conclusiones sobre la investigación, sus alcances y limitaciones.

2. Marco conceptual

La construcción del marco conceptual contiene 3 apartados para presentar inicialmente los conceptos de competencias profesionales y su clasificación; posteriormente, la transferibilidad, sus elementos y procesos con base en la propuesta de Nonaka (1994), y finalmente, revisar la teoría del sistema sociotécnico y sus indicadores (Pasmore, 1988).

2.1. Del trabajador al contexto y viceversa: la transferibilidad, una relación complementaria

Las actividades de I + D demandan que los trabajadores posean competencias profesionales para que realicen procesos cognoscitivos complejos, utilicen tecnología avanzada y colaboren en equipo, y así obtener los resultados esperados. Bunk (1994) señala que las competencias profesionales describen componentes cognoscitivos, actitudinales y motrices; los cuales muestran los elementos que ejecuta el trabajador en su desempeño. Por consiguiente, el proceso denominado transferibilidad² apoya la actualización constante de las competencias del trabajador para que responda a los problemas presentes o futuros.

En este sentido, la clasificación de competencias profesionales de Bunk (1994) integra elementos del conocimiento, destaca la externalización de las mismas, sostiene un enfoque genérico porque es aplicable a cualquier profesión y contexto, e integra nuevos elementos para que el trabajador amplíe sus recursos en el desempeño de sus actividades. Con las consideraciones anteriores, Bunk (1994) clasifica las competencias profesionales como técnicas, metodológicas, sociales y participativas.

Las competencias técnicas son específicas de una profesión, se crean y desarrollan durante la formación profesional; de ahí que comprendan la capacidad o el dominio de las tareas, los contenidos, los conocimientos y destrezas necesarios en el ámbito de trabajo. Las competencias metodológicas se refieren a las acciones con las

¹ Las maquiladoras son un conjunto de plantas manufactureras que se adscriben a un régimen arancelario específico para obtener una serie de ventajas para la exportación; tan pronto como se observa con cierto cuidado lo que ocurre en el interior de este conjunto, se pueden encontrar actividades tan disímiles como la fabricación de encendedores y la reparación de aviones, la manufactura de televisores y el ensamblaje de palos de golf (Contreras, 2000).

² En la literatura internacional se utiliza el término transferencia (*transfer*) y transferibilidad (*transferability*) indistintamente. Salomon y Perkins (1989) matizan el aprendizaje y la transferibilidad. El aprendizaje implica la aplicación automatizada, mecánica o repetitiva de algún concepto en el contexto destino, similar al contexto original; y la transferibilidad implica la adaptación del concepto aprendido en un contexto destino diferente, es decir, es una función cognitiva que convierte o contextualiza lo aprendido con anterioridad.

que el profesional sabe reaccionar ante las dificultades e irregularidades que se presenten en el contexto. Por tanto, el individuo encuentra soluciones, aplica el procedimiento adecuado, resuelve problemas y adapta destrezas y conocimientos a otras situaciones o contextos. Las competencias sociales son puestas en práctica por el trabajador cuando colabora con otras personas, muestra un comportamiento orientado al grupo y un entendimiento interpersonal. Por último, con las competencias participativas el trabajador es capaz de iniciar, organizar, decidir, integrar, emprender y está dispuesto a aceptar responsabilidades con entusiasmo.

Por otro lado, el concepto de competencias profesionales requiere de acción, ejecución o demostración, es decir, es necesario que el trabajador efectúe la transferibilidad³. Warglien (1990) conceptualiza este proceso como uno bidireccional en el que las competencias acumuladas (modelo-fuente) ayudan a decidir y actuar en situaciones actuales o futuras (problema-objetivo-recipient/receptor).

Las propuestas teóricas señalan diferentes elementos o recipientes (*reservoir*) en donde residen las competencias: los individuos (McGrath y Argote, 2004), el material codificado (Hansen y Haas, 2007), la tecnología (Teece, 1977; McGrath y Argote, 2004) y el contexto laboral (funciones) (Sveiby, 2001; McGrath y Argote, 2004).

El primer elemento en el que el individuo realiza la transferibilidad de sus competencias profesionales es en otro u otros individuos mediante el intercambio de consejos, estrategias, métodos y reglas. El segundo elemento es el material codificado físico o electrónico utilizado por el individuo para adaptarlo e incorporarlo operativamente (Hansen y Haas, 2007). La transferibilidad entre el individuo y los documentos se adopta en el entendido de que el primero plasma en el documento las competencias profesionales que ha adquirido para que puedan difundirse a otros individuos (Nonaka y Takeuchi, 1995).

La tecnología es el tercer elemento, porque el trabajador utiliza la información que recibe o que captura para el desarrollo de sus funciones con efectividad (Teece, 1977). Por su parte, Sveiby (2001) añade el contexto laboral⁴ como otro elemento, porque la movilidad interna del trabajador (movilidad intrafirma) tiene por objetivo la colaboración en funciones similares o diferentes, en equipos de trabajo o departamentos. Por último, Argote y Ingram (2000) añaden que la movilidad del trabajador en su trayectoria laboral o en la colaboración con otras empresas es otra posibilidad para la transferibilidad (movilidad interfirma).

2.2. Procesos para la transferibilidad. Una propuesta centralizada en el individuo

Los procesos que efectúa el individuo para la transferibilidad de sus competencias profesionales ayudan a identificar el impacto entre el individuo y el recipiente/receptor. Sin embargo, para que el proceso sea exitoso, las gestiones organizacionales deben tomar en cuenta los receptores o recipientes en los se quiere depositar las competencias profesionales para facilitar el cumplimiento de los objetivos organizacionales.

Nonaka (1994) propone el modelo Socialización-Externalización-Combinación-Internalización (SECI), que integra los 4

procesos de la realización de la transferibilidad de competencias profesionales. Cabe resaltar que la transferibilidad subraya la importancia de la aplicación del conocimiento en contextos o situaciones posteriores y no en la acumulación del conocimiento dentro del individuo. De esta manera, dependiendo de la interacción del individuo con otros receptores o recipientes (documentos, tecnología, funciones o hacia otros contextos), elegirá el proceso o los procesos que necesita para sus competencias profesionales. En las siguientes subsecciones se presentarán los 4 procesos de la transferibilidad y se señalarán los elementos en los cuales impactará dicho proceso.

2.2.1. Internalización

El individuo (receptor) transfiere dentro de su acervo cognitivo las competencias profesionales obtenidas a través de leyes, conceptos, historias compartidas, valores humanos, teoremas o enunciados científicos (transmisor). La dirección es del contexto hacia el individuo. La internalización depende de la capacidad de absorción del receptor, lo cual se refiere a que el trabajador cuente con los conocimientos y habilidades requeridos, la identificación con su entorno laboral (colaboradores, valores de la empresa, funciones) y motivaciones personales.

2.2.2. Externalización

El individuo (transmisor) enuncia o codifica sus competencias profesionales en otro receptor en el exterior mediante diálogo, reflexión colectiva, colaboración, capacitación, redacción de reportes, diseño de producto o el uso de alguna tecnología, es decir, que el individuo externaliza, demuestra o lleva a la acción. La dirección es del individuo al contexto. Algunas estrategias que ayudan a la externalización son la resolución de problemas concretos, adaptaciones de tecnología, foros de discusión, sistemas de recompensas y el apoyo mutuo, debido a que el trabajador requiere expresar, explicar o realizar experimentos con otros compañeros.

2.2.3. Combinación

Los individuos, por las interacciones con receptores y recipientes, combinan sus competencias profesionales para generar nuevas competencias. Este proceso se posibilita con reuniones, llamadas telefónicas, documentos físicos, o con el apoyo de sistemas de información, bases de datos, mapa de competencias profesionales, directorio interno o páginas web (intranet e Internet), por mencionar algunas. La generación de nuevas competencias en el individuo puede surgir por la reconfiguración de la información mediante procesos cognoscitivos como la selección, la adición, la combinación y la categorización, para después externalizarlas hacia algún receptor o recipiente (Nonaka y Takeuchi, 1995).

2.2.4. Socialización

El individuo (transmisor) enuncia sus respuestas en actividades grupales a través de la resolución de problemas, anécdotas o experiencias compartidas, por lo que se requiere la interacción de, al menos, de 2 individuos (receptor). La dirección es del individuo a otro individuo. Las estrategias que facilitan la socialización son los equipos multidisciplinarios, el aprendizaje cruzado (*cross learning*), la lluvia de ideas (*brainstorming*) o la división de tareas, entre otras, ya que el trabajador se involucra en equipos de trabajo en conjunto que demandan interacciones sociales para cumplir con los objetivos. Cabe señalar que la socialización integra la internalización y externalización; la primera debido a que el trabajador transfiere dentro de su acervo cognitivo los conocimientos de los otros trabajadores, y la segunda porque el trabajador enuncia sus conocimientos hacia otros trabajadores que pueden recibirlos e, incluso, podría también darse la combinación, si la estrategia seleccionada demanda la elaboración de reportes o bases de datos, para crear una base de conocimiento común en la empresa.

³ Las referencias teóricas están divididas en 2 posturas teóricas: una se refiere al proceso cognoscitivo complejo realizado por un individuo (Salomon y Perkins, 1989), y la segunda se refiere a la característica *per se* de la competencia profesional en la que se evalúa cuáles son las competencias profesionales del dominio común de los trabajadores definiéndolas como transferibles (Armenteros y Lovio, 2003; Vargas, 2006, 2008).

⁴ Sveiby (2001) propone la transferibilidad del individuo a la estructura organizacional interna, y viceversa. La primera resulta en la mejora o desarrollo de sistemas, tecnologías y documentos. La segunda es la creación o desarrollo de competencias comunes o competencias genéricas para emplearlas en sus actividades.

2.3. Aproximaciones sistémicas para un contexto complejo

El análisis de la transferibilidad de las competencias profesionales es realizado durante la ejecución de las actividades, es decir, no puede deslindarse del lugar de trabajo. Sladogna (2003) señala que el espacio laboral es importante porque promueve actitudes, conductas y reflexiones en y sobre la práctica laboral. Las investigaciones que destacan los elementos que facilitan dicho proceso durante el desempeño laboral son diversas, como se presenta en este apartado.

Las actividades de I+D subrayan la presencia de 2 elementos para su ejecución: el trabajador y la tecnología, por lo que el análisis del entorno laboral debe integrar ambos. Con base en la teoría de sistemas, los sistemas sociotécnicos representan una de las primeras aplicaciones de sistema abierto que integra el ser humano y la tecnología. Desde su concepción, el sistema enfatiza en el estudio del sistema productivo como un todo más que en funciones aisladas. Estas consideraciones conducen al concepto de sistema sociotécnico que considera que todas las organizaciones están conformadas por personas (sistema social) que usan herramientas (sistema técnico) para producir bienes y servicios valorados por los clientes (quienes son parte del contexto externo de la empresa) (Pasmore, 1988).

El sistema sociotécnico puede analizarse en 3 niveles: micro, meso y macro (Trist, 1981). El nivel micro analiza, por ejemplo, una línea del departamento o unidad de servicio. El nivel meso de análisis integra los sistemas de organización completos. El análisis macrosocial incluye sectores industriales e instituciones denominados dominios. En esta investigación, el análisis del departamento de I+D es el nivel micro, aunque se recopilan las experiencias de otros departamentos vinculados con dichas actividades.

Por otra parte, Pasmore (1988) definió los indicadores para describir y evaluar los elementos de la configuración sociotécnica de una empresa. Además, los indicadores sirven como guía a los gestores administrativos para conocer las fortalezas y debilidades de la empresa e implementar las adaptaciones necesarias. En este sentido, los indicadores propuestos son 6: innovación, utilización/desarrollo de recursos humanos, agilidad contextual, cooperación, compromiso/energía y optimización conjunta.

Referente al indicador de innovación, está integrado por la orientación a futuro versus la orientación a lo hecho con anterioridad, las tendencias a tomar riesgos y los sistemas de reconocimientos y recompensas. El indicador de utilización/desarrollo de recursos humanos se refiere al grado en que las competencias profesionales de los miembros son desarrolladas y aprovechadas. La agilidad contextual es la celeridad en las respuestas de la empresa para responder de forma adecuada a las demandas del mercado.

Por su parte, la cooperación es el grado en que los individuos y subunidades de trabajo colaboran juntos para alcanzar objetivos superiores; en otras palabras, se valora la cooperación sobre los conflictos y los beneficios personales. El indicador de compromiso/energía es el grado con el que los miembros de la empresa están dedicados a alcanzar los objetivos organizacionales y están preparados para invertir más energía. Finalmente, el indicador de optimización conjunta es el grado con el que la empresa es diseñada para usar sus recursos técnicos y sociales con efectividad, como la apropiación de la tecnología, la flexibilidad y los cambios en la estructura organizacional (Molleman y Broekhuis, 2001).

3. Metodología

Las actividades de I+D son esenciales para que las multinacionales consigan posicionarse, mantenerse y desarrollarse en los nuevos mercados internacionales. Por su parte, la investigación industrial «es el conocimiento aplicable a las necesidades comerciales de una empresa, que la capacitará para participar en la vanguardia de la

nueva tecnología o para poner la base científica necesaria al desarrollo de nuevos productos o procesos», y el desarrollo «es aplicar el conocimiento científico o ingenieril a expandirlo, a conectar el conocimiento en un campo, con el de otros» (Roussel, Saad y Erickson, 1991, p. 16).

En específico, la transformación de la industria electrónica hacia un sector globalizado y su evolución hacia organizaciones dinámicas la conducen a fortalecer sus recursos humanos y sus capacidades tecnológicas para responder a las fluctuaciones del mercado. De ahí que la industria electrónica⁵ sea vinculada con la innovación continua, la utilización de tecnología de punta y la expansión hacia nuevos nichos de mercado y sectores (Padilla, 2005).

Las empresas de la industria electrónica pueden migrar sus procesos productivos hacia otras localidades, debido a su modularización, para aprovecharse de las ventajas comparativas y competitivas, aunque también favorecen al desarrollo económico y social de los países con alta participación (Secretaría de Economía y Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología [SEDGIPAT], 2012). En México, los tratados comerciales fortalecieron la industria electrónica porque permitieron la llegada de subsidiarias de ensamblaje que incrementaron los volúmenes de producción hacia el mercado internacional.

Los centros de I+D de la industria electrónica establecidos en México son relevantes por los resultados económicos favorables, ya sea directos o indirectos, el número de empleos que generan y la demanda de competencias profesionales como el factor esencial para que la multinacional diseñe y desarrolle productos y servicios innovadores. De ahí que el capital humano participe en un proceso de formación continua que le permita adquirir y desarrollar competencias profesionales y, así, adaptarse a los cambios organizacionales o la posibilidad de integrarse laboralmente en otros sectores.

Baja California (México) es uno de los estados que concentran el mayor número de establecimientos del sector electrónico, donde entre la diversidad de productos manufacturados están los inductores, teléfonos celulares, semiconductores, tableros electrónicos y televisores, entre otros. Además, el empleo generado por las empresas del sector electrónico es de 85.000, siendo el municipio de Tijuana el que concentra más del 60% (SEDGIPAT, 2012). Por lo tanto, Baja California es un ejemplo notable e interesante, en específico el municipio de Tijuana, en el que algunas empresas han integrado las actividades de I+D.

A manera de ejemplo, se exponen 2 estudios de caso de multinacionales instaladas en Tijuana: Sonodig y Balmex, las cuales son subsidiarias líderes en el sector electrónico y han implementado actividades de I+D⁶. Sonodig manufactura aparatos auriculares alámbricos e inalámbricos y dispositivos para personas con capacidades diferentes. Balmex manufactura componentes electrónicos, por ejemplo: fuentes de poder, cargadores de batería y transformadores (desde controladores de motor hasta equipo de consumo). Antes de analizar los casos, se presentan las herramientas

⁵ Los sectores que pertenecen a esta industria son comercial, industrial y electromédico, audio y video, cómputo, telecomunicaciones y electropartes (SEDGIPAT, 2012).

⁶ De acuerdo con el directorio de la industria maquiladora en Tijuana, proporcionado por la Asociación de la Industria Maquiladora en Tijuana, se seleccionaron 12 plantas, de las cuales solo 2 aceptaron participar en el estudio. En Sonodig se facilitó el acceso a un equipo de diseñadores que labora en el centro, debido a que los demás equipos tienen la misma estructura organizacional. En Sonodig se realizaron 10 entrevistas: 9 a personal del departamento de I+D (6 ingenieros, 1 gerente, 2 ingenieros de calidad) y una con el subgerente de recursos humanos. En Balmex labora un equipo de I+D, y en total fueron 5 entrevistas: los 4 integrantes de I+D y una entrevista con el subcontador de recursos humanos. Cabe añadir que los nombres de las multinacionales y de los ingenieros entrevistados son nombres ficticios, para guardar el anonimato.

utilizadas, así como el análisis para abordar el proceso de transferibilidad de competencias profesionales en la I+D⁷.

Para describir el contexto laboral de las actividades de I+D en las multinacionales se seleccionó la Encuesta de Evaluación de Sistemas Sociotécnicos (*Sociotechnical Systems Assessment Survey* [STSAS]), que integra los indicadores e índices propuestos por Pasmore (1988)⁸. La encuesta es integrada por indicadores⁹ que permiten la descripción del contexto laboral de I+D, ya que toma en cuenta las interacciones del ingeniero con sus pares (sistema social) y con la tecnología (sistema técnico). Además, con los valores obtenidos el gestor puede elaborar una planeación a partir de las fortalezas y debilidades resaltadas en cada uno de los indicadores y, así, proveer al ingeniero los elementos contextuales para la transferibilidad de sus competencias profesionales.

Adicionalmente, se llevaron a cabo entrevistas en profundidad¹⁰ con base en la propuesta de competencias profesionales de Alles (2002, 2003), Bunk (1994) y Capaldo, Volpe y Zollo (1996) que tuvieran relación con las actividades de I+D (tabla 1)¹¹, para complementar cualitativamente con las experiencias laborales almacenadas en la memoria de los ingenieros (Ander-Egg, 1995). Para la recolección de la información se aplicó un muestreo no probabilístico, ya que los sujetos participantes cumplen con las características de la población objetivo.

Como resultado, se elaboraron 3 guiones de entrevista¹² para complementar con descripciones cualitativas sobre los puntajes obtenidos en la evaluación del contexto y facilitar la identificación de los procesos de transferibilidad y las competencias profesionales resultantes (Ander-Egg, 1995). El primer guion es para los ingenieros que forman parte del equipo de I+D; el segundo guion es para los gerentes de los departamentos vinculados con el equipo de I+D, y el tercer guion es para el gerente o supervisor del departamento de

Tabla 1

Clasificación de las competencias profesionales

| Clasificación | Competencias profesionales |
|-----------------------------|---|
| Competencias técnicas | Conocimiento de la industria y el mercado Profundidad en el conocimiento de los productos Pensamiento conceptual Búsqueda de información Orientación a los resultados |
| Competencias metodológicas | Orientación al cliente interno y externo Metodología para la calidad Resolución de problemas comerciales Innovación del conocimiento Aprendizaje continuo Habilidad analítica Conocimiento inteligente Herramientas al servicio del negocio Adaptabilidad al cambio |
| Competencias participativas | Trabajo en equipo centrado en objetivos Colaboración Competencias de los profesionales del conocimiento Comunicación para compartir conocimientos Liderazgo Empoderamiento Credibilidad técnica Capacidad de planificación y de organización Presentación de soluciones comerciales |
| Competencias sociales | Nivel de compromiso-disciplina personal-productividad Iniciativa Perseverancia Flexibilidad Responsabilidad personal Apoyo a los compañeros (trabajadores del conocimiento) Desarrollo de redes inteligentes Conciencia organizacional |

Fuente: elaboración propia.

⁷ La triangulación de técnicas metodológicas integra la utilización de la encuesta del Sistema Sociotécnico, la entrevista en profundidad y la revisión de fuentes documentales, para obtener información que fue comparada y contrastada ampliando de esta forma la validez del conocimiento (Taylor y Bogdan, 1987).

⁸ Pasmore (1988) elabora 100 preguntas que se seleccionan de acuerdo con el contexto que se quiera evaluar, debido a que las empresas son únicas en términos de su historia, objetivos, sectores, sistemas sociales y técnicos. Las 53 preguntas seleccionadas se reparten entre cada uno de los índices.

⁹ En la encuesta cada pregunta tiene 5 respuestas que los ingenieros seleccionan en función de su criterio; a cada una se le asigna un valor de 1 a 5, en donde 1 representa la puntuación menor y 5 la puntuación máxima; es decir, mientras más cerca esté la organización al valor de 5, más compatible es con los principios del sistema sociotécnico (Pasmore, 1988). Los resultados obtenidos en cada índice son el promedio obtenido de la suma de las respuestas entre los ingenieros que laboran en I+D. Sin embargo, si los resultados obtenidos no alcanzan la escala máxima puede interpretarse como elementos que necesitan mayor gestión para obtener resultados positivos, o puede ser que estén acorde con las expectativas de los directivos.

¹⁰ El guión de la entrevista, para identificar las competencias profesionales de la voz de los ingenieros, fue elaborado con base en la propuesta de Alles (2003); además, en el análisis del discurso se recuperan las estrategias y los elementos sociotécnicos que posibilitan los procesos de la transferibilidad.

¹¹ El análisis cualitativo centrado en el trabajo u ocupación fue la base para la selección de competencias profesionales. En primer lugar, un primer listado resultó de la comparación de las propuestas de Capaldo et al. (1996), cuya investigación abordó las competencias profesionales en la I+D, y las de Alles (2002, 2003). En segundo lugar, el listado obtenido fue comparado con la clasificación de Bunk (1994), donde las competencias fueron asignadas a cada clasificación de acuerdo con su definición (Alles, 2002). Por último, se integran las sugerencias pertinentes de revisores académicos y de los ingenieros de I+D para obtener el inventario formal de competencias profesionales.

¹² La confiabilidad y la validez en la investigación integran los criterios cualitativos de credibilidad, transferencia, dependencia y confirmabilidad (Guba, 1983). La credibilidad es recopilada de la voz de los actores. La transferencia de la información recolectada no es generalizable, pero es suficiente para obtener datos descriptivos que delinean cuáles son los elementos sociotécnicos que facilitan u obstaculizan la transferibilidad de competencias profesionales. La dependencia de los datos recopilados, entre los trabajadores de los diferentes departamentos vinculados con la I+D, denota estabilidad. La confirmabilidad es certificada por la interpretación de los datos transcritos, las grabaciones y los apuntes.

recursos humanos. Los 2 últimos guiones son para avalar y ampliar el discurso recopilado de los sujetos de estudio, donde la colaboración de otros departamentos permite recuperar distintos puntos de vista y aportar más conocimiento sobre el contexto laboral.

4. Resultados

En este apartado se presentan, inicialmente, las situaciones que dieron como resultado el emprendimiento de las actividades de I+D, los datos organizacionales de ambos casos, la clasificación de las actividades de I+D y los rasgos generales sobre los perfiles laborales que integran los equipos de investigación. En segunda medida, se presenta la evaluación de los elementos sociotécnicos de la I+D que facilitan u obstaculizan la transferibilidad y las competencias profesionales resultantes.

4.1. Desde la frontera mexicana para el mundo: surgimiento y clasificación de la investigación y el desarrollo en Sonodig y Balmex

El corporativo de Sonodig comenzó a operar en 1961 en Santa Cruz (California, Estados Unidos) para satisfacer la necesidad de reducir el tamaño de los equipos de comunicación de los pilotos aviadores de vuelos comerciales. Sonodig cuenta con oficinas en Norteamérica, Europa, Asia, Oceanía, África y Latinoamérica. Adicionalmente, Sonodig tiene 5 subsidiarias; la primera comenzó a operar el 5 de junio de 1972 en Tijuana (Baja California), con aproximadamente 2.000 empleados en total, y su producción se distribuye a más de 150 países.

Las sedes corporativas de Balmex están en Temecula (California, Estados Unidos), Inglaterra y Japón; en estos 2 últimos están los

centros de diseño. Las subsidiarias manufactureras están en México, Japón, China, Malasia y la República Checa; en Tijuana comenzó a operar en 1992 y cuenta con un total de 120 empleados entre personal administrativo y de producción. El destino de la producción está dirigido a Irlanda (45%) y lo demás a Europa, Estados Unidos y Japón.

4.2. Investigación y desarrollo en la industria electrónica digital y analógica. Estructura organizacional

En el centro de I + D de Sonodig laboran aproximadamente entre 60 y 65 ingenieros de nacionalidad mexicana; la antigüedad laboral es variable: desde 1 hasta 12 años. Las profesiones son diversas, como ingeniería mecánica, electrónica o eléctrica. Los requisitos de contratación laboral solicitan que los ingenieros cuenten con estudios de posgrado, por lo que el 50% del capital ingenieril ya los tiene.

En los primeros años el corporativo no tenía interés alguno por realizar I + D en Tijuana, y el primer objetivo fueron las operaciones de manufactura debido a las políticas gubernamentales que les facilitaban las condiciones de funcionamiento en la zona fronteriza. Entonces, el grupo de ingenieros contratado para supervisar los procesos de ensamble fue adquiriendo conocimientos y experiencia, por lo que, con una actitud de liderazgo y desarrollo profesional, decidieron emprender las actividades de I + D en los audífonos a través de continuas demostraciones en la resolución de problemas y propuestas innovadoras en los productos y procesos. Por lo tanto, los ingenieros decidieron asumir los retos y enfrentar las opiniones contrarias del corporativo para conseguir su aprobación y convencerlo de que podían trabajar en la I + D de productos:

«Porque nosotros mismos como empresa Sonodig lo impulsamos, decimos: ¿Por qué nosotros no podemos hacer eso [diseño]? Tenemos las capacidades para hacer eso... ¡Y más! Quisimos comprobárselo [al corporativo] trayendo poco a poco los diseños o apoyarlos a ellos en diseño, de hecho en México no hay muchos ingenieros que estén enfocados al desarrollo de diseño, pero ya se está dando. Ya hay varias compañías extranjeras en Tijuana como SONY, Panasonic y otras compañías que también están incursionando en el diseño, nosotros ya estamos en eso también, ya está muy avanzado, de hecho nuestra compañía tenía también el Centro de Diseño en China... ¡y se lo trajeron para acá!» (Pacheco, comunicación personal, agosto de 2009).

La I + D en Sonodig puede clasificarse como crítica (gran investigación [I] y a menudo gran desarrollo [D]), porque los ingenieros revisan la documentación de diseños realizados con anterioridad como referencia para facilitar el surgimiento de conocimientos nuevos y aplicarlo en productos requeridos por el mercado (Roussel et al., 1991). También se realiza la I + D fundamental (gran I y ningún D) porque algunos requerimientos pueden ser desconocidos por los ingenieros; entonces incursionan en nuevas líneas de investigación científico-tecnológicas para desarrollar productos para una explotación comercial futura (Roussel et al., 1991): «Nuestros productos están enfocados a la cuestión de negocios, aplicaciones especiales y son mayormente adultos; pero queremos voltear [dirigir] nuestro producto hacia el mercado de los jóvenes» (Pacheco, comunicación personal, agosto de 2009).

En el caso de Balmex, las actividades de I + D son realizadas por 6 ingenieros que, al mismo tiempo, ejecutan operaciones de manufactura y mantenimiento de las máquinas. La formación profesional es diversa: ingeniería industrial, electrónica y mecánica; solo uno de ellos tiene estudios de maestría; sin embargo, se les han impartido diferentes cursos relativos a las áreas mencionadas. Todos tienen nacionalidad mexicana, excepto el director general.

La antigüedad laboral es de 10 años o más, con la excepción de uno que tiene aproximadamente 2 años.

El surgimiento de las actividades de I + D en Balmex fue impulsado por el jefe del departamento de manufactura; su liderazgo y motivación para adaptar la tecnología a los procesos de producción motivaron al grupo de ingenieros de manufactura para desarrollar implementaciones tecnológicas complejas que, por los resultados satisfactorios, llamaron la atención del director del corporativo:

«En este caso fue muy curiosa la manera como nosotros empezamos a ganar confianza por parte de [el corporativo en] Estados Unidos para desarrollar equipo, integrar aquí, porque no lo desarrollamos, lo integramos únicamente, hubo un ingeniero aquí en la planta que digamos él abrió sendero, ese ingeniero empezó a desarrollar ese tipo de equipos, de hecho y ¡no lo logró! Curiosamente y ¡no lo logró! Pero digamos que dejó escuela, dejó un camino, que a muchos de nosotros en ingeniería nos llamó la atención y le seguimos por ahí [...] y logramos terminar los proyectos [de I + D] que él dejó y todavía avanzar un poquito más y aprender más, interactuar más con la compañía que es con la que estamos integrando, que es *National Instruments*¹³» (Escalante, comunicación personal, agosto de 2009).

El departamento de I + D de producto de Balmex está en el corporativo de Temecula, California. En Tijuana las actividades de I + D son diseño de procesos y no son reconocidas en la estructura organizacional definida por el corporativo, ya que son aportaciones al proceso de manufactura, es decir, los ingenieros desarrollan módulos que están integrados por elementos eléctricos, electrónicos, mecánicos y computacionales para la verificación de estándares de calidad u otras actividades de producción, por lo que son denominadas como unidades corporativas de tecnología (Reddy, 2005) o ingeniería de proceso de Khurana (2006).

4.3. El sistema sociotécnico en Sonodig y Balmex

Los factores sociotécnicos de los que se compone la estructura organizacional pueden apoyar o anular la transferibilidad de competencias profesionales, por lo que el objetivo en este apartado es describir cualitativamente los resultados cuantitativos obtenidos en la encuesta STSAS en cada uno de los índices y los indicadores seleccionados (tabla 2). Asimismo, los valores permiten comparar que, a pesar de que la perspectiva gerencial es diferente, los indicadores que delinean la estructura social obtuvieron valores similares.

A continuación, en las secciones 4.3.1 a 4.3.6 se describirá el significado del valor asignado a cada uno de los indicadores sociotécnicos con base en las experiencias laborales obtenidas en las entrevistas a los ingenieros de I + D de ambas empresas.

4.3.1. Innovación

La orientación temporal (4,24) en Sonodig representa que el equipo de I + D desarrolla las competencias técnicas como la resolución de problemas comerciales, el aprendizaje continuo, los conocimientos de la industria y el mercado, porque se conocen cuáles son las posibles tendencias del mercado a futuro. Por lo que la flexibilidad del corporativo para asumir el riesgo (3,71) impacta en el trabajador porque se le otorga credibilidad y empoderamiento para tomar decisiones estratégicas en sus funciones. Aunque la planeación organizacional es elaborada por el corporativo, los objetivos propuestos son revisados por el equipo y el líder de proyecto

¹³ *National Instruments* es una empresa pionera y líder en la tecnología de la instrumentación virtual que ha cambiado la forma en que ingenieros y científicos abordan las aplicaciones de medición y automatización.

Tabla 2
Evaluación del sistema sociotécnico en Sonodig y Balmex

| Indicadores sociotécnicos | Índices sociotécnicos | Sonodig | Balmex |
|--|--|---------|--------|
| Innovación | Orientación temporal | 4,24 | 3,42 |
| | Asumiendo el riesgo | 3,71 | 3,50 |
| | Recompensas por innovación | 3,71 | 2,00 |
| Desarrollo/utilización de recursos humanos | Oportunidades de aprendizaje | 4,25 | 2,19 |
| | Diseño del trabajo | 3,94 | 3,80 |
| | Estructura organizacional | 3,69 | 3,42 |
| Agilidad contextual | Conocimiento del contexto | 4,71 | 2,75 |
| | Importancia del cliente | 4,57 | 3,50 |
| | Proactividad versus reactividad | 4,29 | 3,25 |
| | Flexibilidad estructural | 4,29 | 3,75 |
| | Flexibilidad técnica | 4,43 | 3,50 |
| Cooperación | Flexibilidad en el producto/servicio | 4,29 | 3,50 |
| | Interdependencia entre los departamentos/áreas | 3,86 | 2,75 |
| | Trabajo en equipo | 4,00 | 4,00 |
| | Apoyo mutuo | 4,43 | 4,75 |
| | Valores compartidos | 4,86 | 4,00 |
| Compromiso/energía | Recompensas comunes | 3,86 | 3,50 |
| | Dedicación | 4,00 | 4,13 |
| | Sistema de recompensas | 3,36 | 3,13 |
| | Disponibilidad de información | 4,43 | 4,25 |
| Optimización conjunta | Balance sociotécnico | 4,10 | 3,17 |
| | Control de las variaciones | 4,07 | 2,88 |
| | Tecnología adecuada | 4,43 | 2,75 |
| | Soporte tecnológico por el equipo de trabajo | 4,71 | 3,25 |
| | Adaptación de tecnología | 4,14 | 3,25 |

Fuente: elaboración propia.

de I+D, quienes pueden proponer algunas modificaciones pertinentes.

Otros indicadores también integran índices vinculados con los reconocimientos y las recompensas, por lo que se efectúa en conjunto el análisis de las recompensas por innovación, las recompensas comunes y los sistemas de recompensas. El sistema de recompensas (3,36) es elaborado por el departamento de recursos humanos; en algunas ocasiones integra recompensas por innovación (3,71), pero no integra recompensas comunes (3,86), es decir, recompensas por equipo. El *project manager* evalúa el desempeño individual cada trimestre (*performance evaluation*); sin embargo, el trabajador no siente motivación y desconfía de la validez y la confiabilidad del instrumento de evaluación, por lo que siente insatisfacción de sus resultados.

El sistema de recompensas limita los procesos de la transferibilidad de las competencias profesionales porque Sonodig no cuenta con una evaluación específica para los ingenieros en I+D que integre la valoración de las actividades de innovación y el trabajo en equipo. Por lo que el reforzamiento continuo por recompensar individualmente puede fomentar el sentimiento competitivo, destacar por cuenta propia y bloquear la externalización de sus competencias en las colaboraciones grupales.

Por otro lado, en Balmex, los indicadores de innovación como la orientación temporal (3,42) indican que las actividades están establecidas por el calendario de producción, y la perspectiva a futuro está limitada a resolver los problemas, en la mayoría de los casos a corto plazo. Sin embargo, con la experiencia en el desarrollo de procesos, el equipo toma ventaja para adelantarse con el diseño de tecnologías a las necesidades operativas. La agenda de producción impulsa al ingeniero a externalizar las competencias profesionales como planificación y organización, búsqueda de información, orientación al cliente interno y habilidades de análisis

para tomar decisiones sobre la adaptación o diseño necesarios para la producción. Desde la perspectiva cortoplacista del corporativo, los resultados obtenidos por la transferibilidad otorgan respuestas suficientes a las necesidades del momento.

El apoyo financiero para asumir el riesgo (3,50) ha internalizado en los diseñadores las competencias como la iniciativa, la perseverancia y la credibilidad técnica, además de la combinación de competencias técnicas para la innovación del conocimiento y la disponibilidad de adquirir nuevas responsabilidades. Por lo que las modificaciones a los procesos han impactado en los directivos del corporativo, de tal manera que han invertido más en el diseño para la automatización de los procesos.

El análisis en conjunto de los incentivos en Balmex señaló que el sistema de recompensas (3,13) reside en el desempeño y la productividad para todos los trabajadores, los ingenieros con mayor antigüedad participan en la evaluación de los integrantes del equipo y la jerarquía organizacional sí es un parámetro diferenciador. Las recompensas por innovación (2,00) y las recompensas comunes (3,50) no se evalúan, ya que no forman parte de la definición de sus funciones. Sin embargo, los ingenieros señalan que su salario corresponde positivamente con sus expectativas. Por lo anterior, Balmex necesita implementar sistemas de evaluación que recompensen, en su justa medida, la iniciativa de los ingenieros para el diseño de procesos. El equipo de I+D tiene una actitud positiva, considera que está en una etapa de demostración y de evaluación para convencer al corporativo de que reconozca la innovación que realizan. Sin embargo, esta actitud podría decaer si el corporativo mantiene su perspectiva de manufactura.

4.3.2. Utilización/desarrollo de recursos humanos

Las oportunidades de aprendizaje (4,25) en Sonodig ofrecen una amplia gama de herramientas y estrategias al servicio de los ingenieros como equipos multidisciplinarios, manuales, libros, laboratorios especializados, cursos de capacitación, recursos informáticos y vinculaciones académicas nacionales e internacionales. También el involucramiento de los directivos, pares intrafirma internos y externos están disponibles para ayudar en la resolución de problemas. En consecuencia, se han internalizado y combinado competencias como el conocimiento de la industria y el mercado, la resolución de los problemas comerciales, la metodología de la calidad, la innovación del conocimiento, el aprendizaje continuo y el desarrollo de redes inteligentes.

El diseño del trabajo en Sonodig (3,94) restringe el intercambio de funciones. A pesar de lo anterior, permite al ingeniero desplazarse en la compleja red de colaboraciones, de tal manera que la puntuación denota una flexibilidad restringida en las funciones, por lo que podría darse una sobreespecialización. Los resultados de la estructura organizacional (3,69) representan que es adecuada con su posición en el bloque productivo, aunque las relaciones de autoridad/dependencia entre la subsidiaria y las oficinas centrales fortalecen mecanismos de control para la toma de decisiones.

Balmex ofrece limitadas oportunidades de aprendizaje (2,19) mediante el soporte informático adecuado para la búsqueda de información, de tal manera que restringe las posibilidades de internalización de las competencias. Por otro lado, el gerente de I+D ha generado otras oportunidades de aprendizaje debido a que gestiona cursos con los proveedores, motiva a la búsqueda de información sobre el funcionamiento de la empresa y la adquisición de nuevos conocimientos por iniciativa propia. De ahí que el equipo ha internalizado su liderazgo, empoderamiento, nivel de compromiso-disciplina personal-productividad y perseverancia.

La estructura organizacional (3,42) de Balmex es sencilla y poco flexible en el intercambio de funciones, pero apoya las colaboraciones interdepartamentales. El diseño del trabajo (3,80) para las tareas pautadas demanda competencias que pueden ser aprendidas en algunos meses, aunque para el diseño de la tecnología

de procesos sí les ha tomado tiempo internalizarlas debido a su complejidad. El escenario estructural restrictivo de Balmex no ha impedido el desarrollo profesional de los ingenieros; sin embargo, no lo ha fomentado, por lo que se debería analizar la posibilidad de facilitar la comunicación con las otras subsidiarias y, así, multiplicar los procesos de transferibilidad en la multinacional.

4.3.3. Agilidad contextual

El conocimiento del contexto (4,71) representa el dominio de la información sobre los clientes potenciales, empresas rivales, proveedores, condiciones y características vinculadas con la oferta que proveen al mercado. En este sentido, la importancia del cliente (4,57) presenta la actitud dispuesta y propositiva para aplicar sus conocimientos y tecnología de acuerdo con las necesidades del mercado. Sin embargo, el equipo de I+D no tiene relación directa con el cliente debido a que el ingeniero de producto (*project manager*) y el departamento de mercadeo participan como intermediarios con el cliente, por lo que son una barrera para los ingenieros de I+D porque no reciben retroalimentación sobre los elementos que han impactado en la satisfacción del cliente.

El resultado del índice de proactividad versus reactividad (4,29) subraya la iniciativa de los trabajadores por adquirir nuevas competencias sobre los factores cualitativos y cuantitativos que describen el comportamiento actual y potencial del mercado para ganar su preferencia. De ahí que los 3 índices anteriores que preguntan sobre la actitud hacia los potenciales compradores impactan en la externalización de las competencias como: orientación al cliente externo, metodología de la calidad, resolución y presentación de los problemas comerciales.

Los índices de flexibilidad estructural (4,29), flexibilidad técnica (4,43) y flexibilidad en el producto/servicio (4,29) indican los cambios de paradigmas organizacionales, tecnológicos y productivos que Sonodig implementa para transformar sus políticas y estructuras internas. Por ende, la gran inversión en infraestructura tecnológica les permite producir una gama de productos diversa y especializada. Estos resultados convierten a Sonodig en un polo de atracción y retención de especialistas por las múltiples oportunidades de desarrollo profesional porque demandan competencias como aprendizaje continuo, conocimiento inteligente y conciencia organizacional.

Mientras que el equipo de I+D en Balmex denota suficiencia sobre el conocimiento del contexto (2,75), los ingenieros conocen los clientes actuales pero desconocen las tendencias del mercado debido a que la información está controlada por el corporativo. La importancia del cliente (3,50) se externaliza cumpliendo con los parámetros mecánicos y eléctricos especificados y la atención y cuidado en los procesos de manufactura, porque el producto es utilizado en equipos médicos de respiración artificial.

La proactividad versus reactividad (3,25) refleja la conducta auto-iniciada y persistente de los ingenieros de Balmex al realizar nuevas acciones y cambios constructivos en la manufactura. Esta conducta ha creado oportunidades para combinar sus competencias técnicas y metodológicas en las innovaciones tecnológicas; externalizar sus competencias participativas como la comunicación para compartir conocimientos, planificación y organización, y, durante sus interacciones, socializar sus competencias de apoyo, iniciativa, orientación a los resultados y al cliente interno.

En términos de flexibilidad estructural (3,75), flexibilidad técnica (3,50) y flexibilidad en el producto/servicio (3,50), estas reflejan la aprobación de la dirección en el diseño para la adaptación de la tecnología a los procesos, aún con algunos cambios mínimos en la definición de funciones. La postura del corporativo ha incentivado a los ingenieros y reforzado su compromiso y lealtad, es decir, sus directrices han armonizado con las propuestas de Balmex, por lo que las competencias como la conciencia organizacional, desarrollo de redes inteligentes, credibilidad técnica e innovación del

conocimiento han ampliado la capacidad para la manufactura de nuevos productos y proveído grandes volúmenes de producción rápida y fácilmente.

4.3.4. Cooperación

La interdependencia entre los departamentos/áreas (3,86) representa en Sonodig la mutua responsabilidad para el desarrollo de los productos en equipo; de igual manera, los equipos multidisciplinarios integrados por especialistas en acústica, eléctrica, mecánica y electrónica, entre otras. Esta interdependencia en definición de funciones fortalece el desarrollo de redes inteligentes y la conciencia organizacional que alertan sobre las repercusiones en la toma de decisiones y facilitan la identificación de los especialistas.

El índice trabajo en equipo (4,00) favorece en Sonodig la participación interactiva entre los integrantes, por lo que elimina las barreras en la transferibilidad de competencias que yacen en el bagaje cognoscitivo del trabajador. Por otro lado, la socialización requerida para trabajar en grupo facilita las competencias como el conocimiento profundo de los productos, el aprendizaje continuo, el conocimiento inteligente y la adaptabilidad, entre otros impactos positivos. Los valores compartidos (4,86) en Sonodig son principios consolidados que proporcionan seguridad, veracidad y concordancia. Dentro de estos valores, el apoyo mutuo (4,43) se fortalece mediante las juntas en equipo en las que los diseñadores externalizan las lecciones aprendidas sobre aciertos y desaciertos reemplazando las prácticas y hábitos rutinarios que no son eficaces.

En el caso de Balmex, la interdependencia entre los departamentos/áreas (2,75) representa la delimitación en las interacciones en el desarrollo de producto, aunque el reforzamiento grupal para colaborar en otras actividades que no forman parte de sus funciones alienta a que los diferentes departamentos de la empresa trabajen juntos en algunas responsabilidades compartidas. El índice de trabajo en equipo (4,00) señala el clima de confianza, la coordinación grupal y la identificación entre los integrantes, por lo que se elimina la asimetría en el lenguaje. Estos resultados reflejan estrategias sociales como el aprendizaje cruzado (*cross-learning*), las redes informales intrafirma y la comunicación efectiva que fortalecen la socialización para compartir competencias como la planificación y la organización, el liderazgo, el empoderamiento, la orientación a los resultados y el cliente interno.

En contraste con la filosofía organizacional de que la calidad y la obtención de ganancias son los objetivos prioritarios, el sistema social de los diseñadores subraya que los valores compartidos (4,00) —como la iniciativa, la perseverancia y el apoyo mutuo (4,75)— son las competencias centrales que energizan el progreso de las labores de manufactura. La socialización de las competencias profesionales resulta de la ayuda directa y decidida; además, la combinación de competencias facilita la realización de proyectos y la posibilidad de avanzar más allá de las expectativas organizacionales.

4.3.5. Compromiso/energía

En Sonodig la dedicación (4,00) corresponde al acuerdo de voluntades y el tiempo invertido por el equipo para internalizar las competencias como el conocimiento profundo de los productos, la metodología de la calidad y las habilidades analíticas para prestar sus servicios. La disponibilidad de información en Sonodig (4,43) es un recurso estratégico primordial que tiene como apoyo el uso de las tecnologías de información y comunicaciones como las páginas web, las charlas en línea (*chat group*) y comunidades virtuales. Este vasto soporte para la difusión de la información elimina las barreras para la codificación o la articulación de competencias profesionales en documentos físicos o digitales que facilitan a los diseñadores la combinación de las competencias profesionales.

En Balmex, la dedicación (4,13) es el esfuerzo por fomentar los intereses grupales dejando a un lado los intereses personales. Por consiguiente, los avances que han logrado con la combinación

de sus competencias profesionales para la I+D de proceso han impactado positivamente en su desarrollo profesional y desempeño laboral. Por último, Balmex cuenta con herramientas adecuadas para la disponibilidad de información (4,25), aunque, por su parte, los ingenieros han favorecido estos resultados con el apoyo de servicios informáticos, consultas grupales y proveedores. En particular, la asesoría de los proveedores es una estrategia interesante porque los trabajadores cuentan con asistencia técnica durante las 24 horas del día, además de capacitaciones y apoyo continuo para nuevas propuestas innovadoras.

4.3.6. Optimización conjunta

La evaluación sobre el balance sociotécnico (4,10) en Sonodig denota una opinión positiva sobre las propuestas enfocadas en el sistema social y la tecnología que subrayan la importancia de ambos elementos y que ha dado como resultado los múltiples reconocimientos locales, nacionales e internacionales, y ha posicionado a la multinacional como una de las empresas líderes en productos auditivos.

El control de las variaciones (4,07) resalta el criterio del trabajador en la toma de decisiones para que su impacto negativo sea mínimo en los elementos afectados. Las variaciones son, en su mayoría, monitorizadas desde el punto de origen o los ingenieros planifican y organizan propuestas preventivas para una evaluación continua. En consecuencia, el equipo es autónomo para regular y solucionar las desviaciones que se presentan en las variables de proceso respecto a los parámetros especificados.

La evaluación sobre las capacidades tecnológicas es recopilada con el índice tecnología adecuada (4,43), por lo que los ingenieros señalan que están compaginadas o son satisfactorias con los procesos productivos. El soporte tecnológico por el equipo de trabajo (4,71) es el apoyo grupal en los usos de la tecnología. Bajo este contexto, la adaptación de tecnología (4,14) es el abanico de posibilidades en las que puede utilizarse la maquinaria o las herramientas de Sonodig. Los índices sobre las capacidades tecnológicas devienen de una estrategia denominada *Technology watch*, que consiste en la monitorización sobre los nuevos avances en tecnología.

Para la segunda multinacional, Balmex, el balance sociotécnico (3,17) indica que, en algunas ocasiones, los ingenieros sienten que sus aportaciones son de igual valor que la infraestructura tecnológica, desde la perspectiva del corporativo. De ahí que el corporativo debe homogeneizar la relevancia del sistema social y del técnico para mantener el desempeño óptimo en el contexto laboral.

Para el control de las variaciones (2,88), el equipo de Balmex mantiene un control adecuado para mantener las condiciones en la producción, aunque no se cuenta con un plan preventivo para controlar las desviaciones que se presenten. Por otro lado, para los módulos diseñados, el control de las variaciones es efectuado mediante métodos de prueba para garantizar la estabilidad del funcionamiento del diseño.

Las capacidades tecnológicas de Balmex son evaluadas con el índice de tecnología adecuada (2,75) como suficientes, y estas se han ampliado por los ingenieros en el diseño de tecnología para los procesos; sin embargo, aún queda una gama de posibilidades por aprovechar. El soporte tecnológico por el equipo de trabajo (3,25) en Balmex indica que la segmentación de tareas en el diseño ha especializado a los integrantes del equipo en tecnologías específicas, por lo que se apoyan mutuamente en las tecnologías comunes a sus funciones. La adaptación de tecnología (3,25) responde a las necesidades productivas de la multinacional. Además, la adaptación de tecnología ha facilitado la transferibilidad de competencias profesionales y ha eliminado barreras como la asimetría del lenguaje, la identificación grupal y las competencias contextualizadas, sin dejar de tener presente la reducción en costos de transferencia tecnológica y adquisición de la misma.

5. Conclusiones

La metodología empleada aporta un acercamiento descriptivo de los casos seleccionados sobre las actividades de I+D en Baja California en el sistema social y técnico. Así, el modelo SECI integra los 4 procesos que dan respuesta a cómo los trabajadores realizan la transferibilidad. Los índices o elementos contextuales de la encuesta STSAS señalan las estrategias empleadas por los directivos o ingenieros; las fortalezas y debilidades en el trabajo que facilitan, limitan u obstaculizan la transferibilidad, y los resultados en el contexto. Los ingenieros entrevistados señalaron las competencias profesionales obtenidas de la transferibilidad como: credibilidad técnica, metodología de la calidad, liderazgo en el mercado, innovaciones de producto y proceso, conocimiento de la industria y el mercado, resolución de problemas comerciales y adaptación de tecnología.

En el análisis de ambos casos es evidente que Sonodig provee un contexto laboral con elementos sociotécnicos que facilitan la transferibilidad. En Balmex, es interesante subrayar que la evaluación del contexto obtenida es acorde con las expectativas del corporativo, ya que sus funciones están definidas para la manufactura y no para I+D; sin embargo, la motivación de los ingenieros por desarrollarse profesionalmente ha conducido a fortalecer un sistema social que les ha permitido integrar actividades de diseño de tecnología entre sus funciones. Estos resultados resaltan la centralidad del individuo, ya que es quien realiza, o no, la transferibilidad de sus competencias profesionales. No es por la definición de la competencia *per se* que la hace transferible, sino quien la hace transferible es el individuo.

Es importante destacar que, en ambas multinacionales, los resultados de los índices vinculados con el sistema social como el trabajo en equipo, el apoyo mutuo, los valores compartidos y la dedicación, tienen resultados similares. En Sonodig la definición de funciones, las vinculaciones con las universidades y la colaboración con las subsidiarias apoyan en los 4 procesos de transferibilidad fortaleciendo las competencias profesionales como conocimiento de la industria y el mercado, orientación a los clientes, aprendizaje continuo y búsqueda de información, entre otras. En Balmex, la transferibilidad se apoya en las colaboraciones internas y el apoyo de los proveedores, por lo que las competencias como profundidad en el conocimiento, habilidades analíticas, herramientas al servicio del negocio y resolución de problemas comerciales son interiorizadas o combinadas de acuerdo con las necesidades ingenieriles.

En líneas generales, la integración del ingeniero en equipos de trabajo multidisciplinares, la disponibilidad de información por medios electrónicos o impresos, la interdependencia entre los departamentos, la elaboración de documentos con la información de los diseños y la tecnología adecuada son algunas de las estrategias facilitadoras que se destacaron para los 4 procesos que integra la transferibilidad de competencias, de modo que la I+D de las multinacionales potencializa su competitividad.

Por otro lado, un obstáculo o restricción para la transferibilidad, en ambas multinacionales, es el sistema de evaluación para las actividades de I+D, ya que resulta insatisfactorio porque los ingenieros no consideran que represente una calificación objetiva, ya que los parámetros de evaluación integran objetivos operativos, dejando a un lado las aportaciones grupales o la reducción de costos obtenidas por sus diseños. Los gestores de capital humano deben considerar que la I+D no es un proceso simple o que pueda atomizarse; por lo que es necesario que entre los parámetros se integren resultados individuales y grupales en su justa dimensión.

Otra barrera, en el caso de Balmex, es la orientación temporal de los ingenieros, porque conduce a una comprensión limitada de las soluciones y obstaculiza el análisis de causas y alcances en los que se podría diversificar el uso de la tecnología diseñada. Sin embargo, los diseños de tecnología han sido satisfactorios para incrementar las capacidades tecnológicas. Asimismo, las oportunidades de

aprendizaje se apoyan en la internalización y la socialización para obtener conocimiento de la industria y el mercado, aprendizaje continuo y comunicación para compartir conocimientos, a pesar de que el corporativo mantiene un excesivo apego a su limitada perspectiva para no integrar actividades de mayor complejidad y minimiza la gama de posibilidades de desarrollo de productos y tecnologías de proceso.

En Sonodig, la información o contacto con el cliente limita la transferibilidad de competencias por la presencia del mediador del departamento de mercadeo o por el líder de proyecto que media la comunicación entre el ingeniero y el cliente, por lo que se triangula y hace más lenta la selección de procesos y tecnologías, especificaciones de diseño u otra toma de decisión.

La interdependencia departamental en Balmex es una barrera para la transferibilidad debido a que en la definición de las funciones no contempla las participaciones grupales, por lo que las políticas empresariales deberían integrar objetivos comunes para promover actitudes de colaboración conjuntas. Este redireccionamiento también debe considerarse por los resultados del índice de balance sociotécnico que refleja, aún, una ligera mayor importancia de los recursos materiales que las aportaciones de los ingenieros. Una apreciación justa de sus elementos sociotécnicos posibilitará a la multinacional el desarrollo de competencias sociales y participativas que impactarán en el escalamiento competitivo y la ocupación de una posición de liderazgo.

Las limitaciones del estudio residen en el número de casos que se documentaron, que, por una parte, corresponden a la poca integración de la I + D en las multinacionales porque su actividad principal es el ensamblaje; por otra parte, las que cuentan con un departamento o centro definido para I + D no permiten el acceso a sus instalaciones debido a la confidencialidad de sus proyectos. Otro elemento que no se profundizó son las vinculaciones académicas en las que puede potencializarse este proyecto más allá de los límites del contexto laboral.

Las líneas de investigación decantan en la posibilidad de aplicar el planteamiento metodológico en otras industrias complejas como la automotriz, la aeronáutica o la del software para identificar las competencias profesionales que demandan en la cotidianidad las industrias. Por último, también sería conveniente, desde una perspectiva más amplia, analizar el papel de instituciones educativas que puedan coadyuvar al proceso de transferibilidad mediante planes de formación profesional o instituciones educativas para la participación en la elaboración de proyectos innovadores.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Las autoras agradecen los valiosos comentarios del M.A. Ricardo Velázquez Pompeyo. La investigación se desarrolló a partir del Proyecto de Grado: «Transferibilidad de las competencias profesionales de los ingenieros en I+D en empresas multinacionales en México», en el marco del Doctorado en Ciencias Sociales de El Colegio de la Frontera Norte, A.C. en el año 2010.

Bibliografía

- Alles, M. A. (2002). *Dirección estratégica de recursos humanos. Gestión por competencias: el diccionario*. Buenos Aires: Granica.
- Alles, M. A. (2003). *Diccionario de preguntas. Gestión por competencias. Cómo planificar la entrevista por competencias*. Buenos Aires: Granica.
- Ander-Egg, E. (1995). *Técnicas de investigación social* (24.ª ed.). Buenos Aires: Lumen.
- Argote, L. y Ingram, P. (2000). Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 82(1), 150–169.
- Armenteros, M. C. y Lovio, C. V. A. (2003). Aproximación al diagnóstico de las competencias esenciales en el proceso de aprendizaje de la organización experiencias en un centro de I + D. *Ingeniería Industrial*, 24(3), 26–40.
- Bunk, G. P. (1994). La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA. *Revista Europea de Formación Profesional*, 1(94), 8–14.
- Capaldo, G., Volpe, A. y Zollo, G. (1996). Management of capabilities and situations in R&D centres: The matrix of competences. *R&D Management*, 26(3), 231–239.
- Contreras, O. (2000). *Empresas globales, actores locales: producción flexible y aprendizaje industrial en las maquiladoras*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Guba, E. G. (1983). Criterios de credibilidad en la investigación naturalista. In J. Gimeno y A. Pérez (Eds.), *La enseñanza: su teoría y su práctica* (pp. 148–165). Madrid: Akal.
- Hansen, M. T. y Haas, M. R. (2007). Different knowledge, different benefits: Toward a productivity perspective on knowledge sharing in organization. *Strategic Management Journal*, 28(11), 1133–1153.
- Khurana, A. (2006). Strategies for global R&D. *Research Technology Management*, 49(2), 48–57.
- McGrath, J. E. y Argote, L. (2004). Group processes in organizational contexts. In M. B. Brewer y M. Hewstone (Eds.), *Applied Social Psychology* (pp. 318–341). Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Mollemann, E. y Broekhuis, M. (2001). Sociotechnical systems: Towards an organizational learning approach. *Journal of Engineering and Technology Management (Jett-M)*, 18(3), 271–294.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), 14–37.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge — Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York: Oxford University Press.
- Padilla R. (2005). La Industria Electrónica en México: Diagnóstico, Prospectiva y Estrategia. Centro de Estudios de Competitividad, ITAM: México [consultado 14 Jun 2010]. Disponible en: <http://cec.itam.mx/docs/Electronica.Mexico.pdf>
- Pasmore, W. A. (1988). *Designing Effective Organizations: The Sociotechnical Systems Perspective*. Nueva York: John Wiley & Sons.
- Reddy, P. (2005). R&D — related FDI in developing countries: Implications for host countries. In K. Kalotay, T. Pollan, & T. Fredriksson (Eds.), *Globalization of R&D and Developing Countries*. Nueva York: United Nations, 89–88.
- Roussel, P. A., Saad, K. N. y Erickson, T. J. (1991). *Tercera generación de I + D. Se integra en la estrategia de negocio* [trad. F. Ortiz]. Madrid: McGraw-Hill.
- Salomon, G. y Perkins, D. N. (1989). Rocky roads to transfer: Rethinking mechanisms of a neglected phenomenon. *Educational Psychologist*, 24(2), 113–142.
- Secretaría de Economía y Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología (2012). Industria electrónica en México [consultado 30 Ago 2013]. Disponible en: http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/monografia_industria_electronica.Oct2012.pdf
- Sladogna, M. G. (2003). ¿La empresa como espacio formativo? Repensar la formación para y en el trabajo. *Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional*, 15(4), 9–34.
- Sveiby, K. E. (2001). A knowledge based theory of the firm in strategy formulation. *Journal of Intellectual Capital*, 2(4), 344–358.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- Teece, D. J. (1977). Technology transfer by multinational firms: The resource cost of transferring technological know-how. *The Economic Journal*, 87, 242–261.
- Trist, E. (1981). The evolution of socio-technical systems. A conceptual framework and an action research program. *Occasional Paper*, (2), 1–67.
- Vargas, L. R. (2006). *Perfiles de competencias profesionales demandados por cinco sectores productivos en la ciudad de Tijuana*. Baja California: ITT.
- Vargas, L. R. (2008). *Diseño curricular por competencias profesionales*. Ciudad de México: ANFEI.
- Warglien, M. (1990). Transferimento di competenze e flessibilità dell'impresa. *Sviluppo & Organizzazione*, 121, 19–31.